Índice

- Leyes de exponentes I.....5
- Leyes de esponentes II.....14
- Ecuación exponencial.....23
- Notación polinómica (Valor numérico).....31
- Grado de un polinomio.....40
- Polinomios especiales.....48
- Productos notables I.....58
- Productos notables II.....66
- División polinómica I.....75
- División polinómica II.....86
- Cocientes notables.....95
- Factorización I.....106
- Factorización II.....116
- Radicación 126
- Factorial.....137
- Número combinatario.....147
- Binomio de Newton.....157
- Ecuaciones de primer grado.....168
- Ecuaciones de segundo grado.....178
- Sistema de ecuaciones.....188
- Desigualdades e inecuaciones de primer grado.....198
- Inecuaciones de segundo grado.....208
- Relaciones y funciones.....,.....218

LEYES DE EXPONENTES I

CAPÍTULO 1

MATEMÁTICA

Aprendizajes esperados

- Reconoce y diferencia los tipos de exponentes que existen.
- Aplica las diferentes propiedades en la resolución de ejercicios.

Helicocuriosidades

Pupiálgebra

E	H	T	W	M	O	N	O	M	I	O	S	K	N	Q	C	L	F	O	A	S	G	U
C	E	R	P	R	N	U	M	B	R	D	R	A	D	S	P	G	A	L	T	E	K	A
U	M	I	N	D	A	D	I	L	I	B	I	S	I	V	I	D	C	E	U	R	T	Z
A	D	N	S	I	Y	U	G	R	A	D	O	U	D	N	Q	E	T	A	Ñ	O	X	O
C	R	O	I	U	N	B	X	O	S	I	R	B	C	O	O	Ñ	O	P	S	D	R	A
I	S	M	O	G	M	A	W	Z	S	V	O	F	J	I	B	M	R	L	I	A	L	U
O	E	I	U	T	I	A	A	C	U	I	T	M	P	C	O	N	I	N	M	N	E	S
N	T	O	A	L	L	E	R	P	A	S	C	O	I	A	E	R	Z	A	P	I	Ñ	O
E	N	D	E	D	T	S	A	R	Y	I	U	F	B	R	K	X	A	H	L	M	A	I
S	E	Z	B	V	I	I	O	L	V	O	D	M	R	O	S	I	C	S	I	O	N	M
A	N	R	O	X	I	A	P	J	W	N	O	C	Q	L	E	H	I	E	F	N	A	O
P	O	Ñ	M	R	Q	V	L	L	M	P	R	V	D	A	A	A	O	L	I	E	F	N
S	P	R	U	H	E	A	R	B	I	B	P	A	I	V	R	L	N	A	C	D	N	I
I	X	S	S	R	K	S	M	J	F	C	D	S	N	E	T	L	S	I	A	P	O	L
S	E	A	A	O	M	O	T	N	C	L	A	A	B	U	Ñ	A	E	C	X	V	I	O
E	P	I	J	D	K	L	Y	A	A	X	W	R	C	C	S	I	L	N	A	E	C	P
T	R	C	L	A	X	U	R	U	P	M	R	E	O	A	H	U	B	E	R	O	U	N
N	E	N	I	R	C	C	G	R	B	D	R	N	M	L	E	R	A	N	Ñ	E	L	A
E	S	E	I	E	B	I	N	O	M	I	O	S	H	C	L	C	T	O	Z	A	O	N
R	A	T	Q	M	A	O	X	C	O	D	J	T	C	U	D	M	O	P	A	M	S	E
A	Ñ	O	E	U	H	N	R	N	Y	S	E	I	R	L	T	R	N	X	T	A	E	O
P	A	P	E	N	D	A	N	S	E	T	N	A	J	E	M	E	S	E	O	N	R	I

- Monomios
- Grado
- Semejantes
- Suma
- Igualdad
- Producto
- División
- Resta
- Potencias
- Trinomio
- Solución
- Valoración
- Polinomios
- Factorización
- Divisibilidad
- Notables
- Binomios
- Halla
- Multiplica
- Simplifica
- Calcula
- Ecuaciones
- Denominadores
- Exponenciales
- Numerador
- Paréntesis
- Exponentes
- Resolución

Helicoteoría

LEYES DE EXPONENTES I

En ocasiones las cifras de números enteros muy grandes, o los decimales extremadamente pequeños, se representan en forma más simplificada.

Ejemplo: La velocidad de la luz es trescientos millones de metros por segundo, es decir, de 300 000 000 m/s o abreviadamente 3×10^8 m/s.

Leyes de exponentes

1. **Potenciación.** Es una operación matemática que consiste en hallar una expresión llamada potencia, partiendo de otras dos llamadas base y exponente.

$$\boxed{(\text{Base})^{\text{Exponente}} = \text{Potencia}}$$

2. **Ley de signos**

- $(+)^{\text{par}} = (+)$
- $(+)^{\text{impar}} = (+)$
- $(-)^{\text{par}} = (+)$
- $(-)^{\text{impar}} = (-)$

Ejemplos

- $(+2)^{30} = +2^{30}$
- $(-5)^{15} = -5^{15}$
- $(-7)^{40} = +7^{40}$
- $(+3)^{20} = +3^{20}$

Ejercicios

- $(-5)^{10} =$
- $(-2)^{15} =$
- $(-11)^{13} =$
- $(-8)^{60} =$

3. **Tipos de exponentes**

a. **Exponente natural.** Es el exponente entero y positivo que nos indica el número de veces que se repite como factor una expresión llamada base.

$$\boxed{a^m = \begin{cases} a; \text{ si } m = 1 \\ \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{m \text{ veces}}; \text{ si } m \in \mathbb{N} \wedge m \geq 2 \end{cases}}$$

Ejemplos

- $2^3 = \underbrace{(2)(2)(2)}_{3 \text{ veces}} = 8$
- $-3^4 = -\underbrace{(3)(3)(3)(3)}_{4 \text{ veces}} = -81$
- $\dfrac{2^5}{3} = \dfrac{(2)(2)(2)(2)(2)}{3} = \dfrac{32}{3}$
- $\left(\dfrac{5}{2}\right)^3 = \left(\dfrac{5}{2}\right)\left(\dfrac{5}{2}\right)\left(\dfrac{5}{2}\right) = \dfrac{125}{8}$
- $(-5)^4 = (-5)(-5)(-5)(-5) = 625$

b. **Exponente cero.** Todo número diferente de cero elevado al exponente cero es la unidad.

$$\boxed{a^0 = 1; \forall\, a \in \mathbb{R} \wedge a \neq 0}$$

Ejemplos

- $(-3)^0 = 1$
- $-5^0 = -1$
- $\left(-\dfrac{2}{3}\right)^0 = 1$
- $\dfrac{3^0}{4} = \dfrac{1}{4}$
- $\left(\dfrac{3}{7}\right)^0 = 1$

c. **Exponente negativo.** Todo número real diferente de cero elevado a un exponente negativo se invierte, después de lo cual, el exponente queda positivo.

$$\boxed{a^{-m} = \frac{1}{a^m}; \forall\, a \neq 0 \wedge m \in \mathbb{N}}$$

Nota

¡Veamos!

Si $a \neq 0$ y $b \neq 0$, entonces $\boxed{\left(\dfrac{a}{b}\right)^{-m} = \left(\dfrac{b}{a}\right)^m}$

Ejemplos

- $2^{-3} = \dfrac{1}{2^3} = \dfrac{1}{8}$
- $(-3)^{-2} = \dfrac{1}{(-3)^2} = \dfrac{1}{9}$
- $(-5)^{-4} = \dfrac{1}{(-5)^4} = \dfrac{1}{625}$
- $-3^{-4} = -\dfrac{1}{3^4} = -\dfrac{1}{81}$
- $\left(\dfrac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\dfrac{3}{2}\right)^2 = \left(\dfrac{3}{2}\right)\left(\dfrac{3}{2}\right) = \dfrac{9}{4}$
- $\left(\dfrac{5}{3}\right)^{-3} = \left(\dfrac{3}{5}\right)^3 = \left(\dfrac{3}{5}\right)\left(\dfrac{3}{5}\right)\left(\dfrac{3}{5}\right) = \dfrac{27}{125}$
- $\dfrac{2^{-3}}{5} = \dfrac{\frac{1}{2^3}}{5} = \dfrac{\frac{1}{8}}{\frac{5}{1}} = \dfrac{1}{40}$

Propiedades

1. Multiplicación de bases iguales

$$\boxed{a^m \cdot a^n = a^{m+n};\ a \in \mathbb{R}}$$

Ejemplos

- $2^5 \cdot 2^3 \cdot 2^8 = 2^{5+3+8} = 2^{16}$
- $x^{a+2} \cdot x^{5-a} \cdot x^8 = x^{a+2+5-a+8} = x^{15}$
- $\sqrt{a}^x \cdot \sqrt{a}^x \cdot \sqrt{a}^x = \sqrt{a}^{x+x+x} = \sqrt{a}^{3x}$

2. División de bases iguales

$$\boxed{\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} = 1;\ m, n \in \mathbb{R} \wedge m \geq n,\ a \in \mathbb{R} - \{0\}}$$

Ejemplos

- $\dfrac{2^{50}}{2^{40}} = 2^{50} \div 2^{40} = 2^{50-40} = 2^{10}$
- $\dfrac{5^{20}}{5^{16}} = 5^{20} \div 5^{16} = 5^{20-16} = 5^4 = 625$
- $\dfrac{a^{3+5x}}{a^{2-2x}} = a^{3+5x} \div a^{2-2x} = a^{3+5x-(2-2x)}$
  $= a^{3+5x-2+2x} = a^{7x+1}$

3. Potencia de potencia

$$\boxed{(a^m)^n = a^{mn};\ a \in \mathbb{R} \wedge m, n \in \mathbb{N}}$$

Ejemplos

- $(x^3)^4 \cdot (x^3)^5 = x^{3 \cdot 4} \cdot x^{3 \cdot 5} = x^{12} \cdot x^{15} = x^{27}$
- $\{(x^2)^2\}^3 = x^{2 \cdot 2 \cdot 3} = x^{12}$
- $\{(x^3)^2 \cdot x^5\}^3 = \{x^6 \cdot x^5\}^3 = (x^{11})^3 = x^{33}$

4. Potencia de una multiplicación

$$\boxed{(ab)^m = a^m b^m;\ a, b \in \mathbb{R} \wedge m \in \mathbb{N}}$$

Ejemplos

- $(xy)^5 = x^5 y^5$
- $(\sqrt{x} y^7 z^8)^{16} = (\sqrt{x})^{16} (y^7)^{16} (z^8)^{16}$
- $\left[\left(\dfrac{a}{b}\right) c^m\right]^4 = \left(\dfrac{a}{b}\right)^4 (c^m)^4$

5. Potencia de una división

$$\boxed{\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m};\ m \in \mathbb{N} \wedge b \in \mathbb{R} - \{0\}}$$

Ejemplos

- $\left(\dfrac{a^\alpha}{b^\beta}\right)^m = \dfrac{(a^\alpha)^m}{(b^\beta)^m} = \dfrac{a^{\alpha m}}{b^{\beta m}}$
- $\left(\dfrac{2^{30}}{2^{-20}}\right)^2 = \dfrac{(2^{30})^2}{(2^{-20})^2} = \dfrac{2^{60}}{2^{-40}} = 2^{100}$
- $\left[\dfrac{(a^2)^x}{(b^3)^y}\right]^{-2} = \dfrac{(a^{2x})^{-2}}{(b^{3y})^{-2}} = \dfrac{a^{-4x}}{b^{-6y}} = \dfrac{b^{6y}}{a^{4x}}$

Helicosíntesis

Leyes de exponentes

Potenciación

$(\text{Base})^{\text{Exponente}} = \text{Potencia}$

Exponente natural

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a \cdot a}_{n \text{ veces}};\ n \geq 2$

Exponente cero

$a^0 = 1;\ \forall\ a \in \mathbb{R},\ a \neq 0$

Exponente negativo

- $a^{-n} = \dfrac{1}{a^n};\ a \neq 0$
- $\left(\dfrac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\dfrac{b}{a}\right)^{n};\ a \neq 0,\ b \neq 0$

Propiedades

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$

$\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n};\ a \neq 0$

$((a^m)^n)^p = a^{mnp}$

$(a^m \cdot b^n)^k = a^{mk} \cdot b^{nk}$

$\left(\dfrac{a^m}{b^n}\right)^k = \dfrac{a^{mk}}{b^{nk}};\ a \neq 0,\ b \neq 0$

Problemas resueltos

1. Reduzca

$$T = \left[\frac{15^m + 12^m}{4^m + 5^m}\right]^2$$

Resolución

Descomponiendo

$$T = \left[\frac{3^m \cdot 5^m + 3^m \cdot 4^m}{4^m + 5^m}\right]^2$$

Factorizamos 3^m

$$T = \left[\frac{3^m \cancel{(5^m + 4^m)}}{\cancel{(4^m + 5^m)}}\right]^2$$

$$T = [3^m]^2 = (3^2)^m = 9^m$$

Rpta.: 9^m

2. Reduzca

$$E = \frac{2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}}{2^{x+2} + 2^{x+3}}$$

Resolución

Aplicando

$$a^{m+n} = a^m \cdot a^n$$

$$E = \frac{2^x \cdot 2 + 2^x \cdot 2^2 + 2^x \cdot 2^3}{2^x \cdot 2^2 + 2^x \cdot 2^3}$$

Factorizando

$$E = \frac{\cancel{2^x}(2 + 2^2 + 2^3)}{\cancel{2^x}(2^2 + 2^3)}$$

$$E = \frac{2 + 4 + 8}{4 + 8} = \frac{14}{12} = \frac{7}{6}$$

Rpta.: $\frac{7}{6}$

3. Halle el valor de

$$E = \sqrt[x]{\frac{2^x + 3^x + 5^x}{6^{-x} + 15^{-x} + 10^{-x}}}$$

Resolución

Se aplica el exponente negativo y se saca MCM.

$$E = \sqrt[x]{\frac{2^x + 3^x + 5^x}{\frac{1}{6^x} + \frac{1}{15^x} + \frac{1}{10^x}}}$$

$$E = \sqrt[x]{\frac{2^x + 3^x + 5^x}{\frac{1}{\frac{5^x + 2^x + 3^x}{30^x}}}}$$

$$E = \sqrt[x]{30^x} \rightarrow E = 30$$

Rpta.: 30

4. Si $x^x = 2$, reduzca

$$E = (x^x)^{x^{x^{x+1}}}$$

Resolución

De E se tiene

$$E = (x^x)^{x^{x^x \cdot x}} = (x^x)^{x^{x \cdot x^x}}$$

$$E = (x^x)^{(x^x)^{x^x}}$$

Reemplazando la condición

$$E = 2^{2^2} \rightarrow E = 16$$

Rpta.: 16

5. Reduzca $R = \frac{8 \times 15^2 \times 9}{10^2 \times 81}$.

Resolución

$$R = \frac{2^3 \times (5 \times 3)^2 \times 3^2}{(2 \times 5)^2 \times 3^4}$$

$$R = \frac{2^3 \times 5^2 \times 3^4}{2^2 \times 5^2 \times 3^4}$$

$$R = 2$$

Rpta.: 2

Helicopráctica

1. Efectúe

$$S = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} + \left(\frac{1}{5}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-1}}{\left(\frac{1}{6}\right)^{-1}}$$

2. A qué es igual

$$E = \frac{2^{(-3)^{2^2}} \cdot 2^{-3^{2^2}} \cdot 2^{3^2}}{(2^3)^{2^2} \cdot 2^{-3}}$$

3. Sinplifique

$$T = \frac{4^{2m+3} \cdot 8^{m+2}}{128^{m+1}}$$

4. Reduzca

$$Q = \frac{2^{n+5} - 2^{n+4} + 2^{n+2}}{2^{n+3} + 2^{n+1}}$$

5. Efectúe

$$E = \frac{81^2 \cdot 45^4}{27^4 \cdot 625}$$

6. Simplifique

$$E = \{[m^{-6}(m^3)^4]^2 \cdot m^{-7}\}^2, m^{-10};\ m \neq 0$$

7. Siendo $2^{-x} = \frac{1}{3}$, evalúe

$T = 8^x + 4^x + 2^x$

8. Sabiendo que $x^x = 3$, halle el valor de la expresión

$$R = x^{2x^{x+1}}$$

Helicotaller

Nivel I

1. Halle el valor de

$$R = \frac{\left(\frac{1}{5}\right)^{-3} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}}{\left(\frac{1}{7}\right)^{-2} + 1}$$

Resolución

2. Efectúe

$$P = \frac{3^{2^4} \cdot 3^{(-2)^{2^4}} \cdot 3^{-2^{2^4}}}{\left(3^{2^3}\right)^2}$$

Resolución

Nivel II

3. Reduzca

$$Q = \frac{3^{3x+2} \cdot 9^{x+5} \cdot 27}{243^{x+3}}$$

Resolución

4. Simplifique

$$E = \frac{3^{2n+2} + 3^{2n+1}}{3^{2n+1} - 3^{2n}}$$

Resolución

5. En el aula del 3.º C del colegio Saco Oliveros, reduzco el valor de S dado por

$$S = \frac{27^4 \cdot 15^3}{81^3 \cdot 225}$$

El resultado me indica la edad de mi hermano. ¿Cuál es dicha edad?

Resolución

Nivel III

6. Luego de simplificar

$$E = \left[\left[a^{-4} \cdot (a^2)^4\right]^3 \cdot a^{-8}\right]^{-2} \cdot a^{-7}, a \neq 0$$

indique el exponente final de a.

Resolución

7. Si $3^{-x} = \frac{1}{2}$, dé el valor de

$$Q = 27^x + 9^x + 1$$

Resolución

8. Sabiendo que $x^x = 2$, halle el valor de la expresión

$$E = x^{3x^{x+1}}$$

Resolución

Helicodesafío

1. Si $\sqrt[a]{5} = \sqrt[b]{7}$, reduzca

$$A = \frac{5^{b+3} - 7^{a+3}}{7^{a+1} - 5^{b+1}}$$

A) –109 B) –101 C) –110
D) –108 E) –111

2. A qué es igual

$$T = \sqrt[10]{\frac{33^3 \cdot 44^4 \cdot 55^5 \cdot 66^6}{121^9 \cdot 5^5 \cdot 27^3 \cdot 4^2}}$$

A) 11 B) 7 C) 9
D) 5 E) 2

Helicorreto

1. Reduzca

$$Q = \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} + \left(\frac{1}{7}\right)^{-2} + (-3)^2$$

A) 30 B) 40 C) 45
D) 50 E) 44

2. Efectúe

$$E = \frac{4^{-1} + 3^{-1}}{12^{-1}}$$

A) 1 B) 3 C) 4
D) 5 E) 7

3. Efectúe

$$E = \frac{a^{(-2)^2}\left(a^3\right)^4\left(a^{-4}\right)^{-3}}{\left(a^7\right)^4}$$

A) 2 B) 1 C) a^3
D) a^4 E) a^6

4. Reduzca

$$E = \frac{2^{x+1} + 2^{x+2}}{2^x}$$

A) 6 B) 8 C) 4
D) 7 E) 10

5. Simplifique

$$T = \frac{125^4 \cdot 27 \cdot 36^3}{9^4 \cdot 25^6}$$

A) 4 B) 2 C) 192
D) 8 E) 16

Helicotarea

Nivel I

1. Señale el exponente final de x luego de reducir

$$T = \left\{\left[(x^4)^3 \cdot x^{-8}\right]^{-3} \cdot x^8\right\}^{-2} \cdot x^{-5}, x \neq 0$$

A) 5 B) 4 C) 3
D) 2 E) 1

2. Halle el valor de

$$E = (7^{-1} + 3^{-1} + 11 \cdot 21^{-1})^{60^{70^0}}$$

A) 2 B) 1 C) 4
D) 6 E) 7

3. Simplifique

$$P = m^{(-2)^{3^2}} \cdot m^{2^{3^2}} \cdot m^{((-2)^2)^3} \cdot m^{(2^{-2})^3}, m \neq 0$$

A) $4m$ B) m^4 C) m^2
D) m^6 E) 2^0

4. Mi papá me dice: "Si tu simplificas la expresión te daré igual cantidad de propina". Cuál es la simplificación de

$$F = \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} + \left(\frac{1}{7}\right)^{-1} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-5}$$

A) 140 B) 161 C) 171
D) 173 E) 175

Nivel II

5. Reduzca

$$E = \frac{12 \cdot 120 \cdot 125}{36 \cdot 20 \cdot 375}$$

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$
D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

6. Efectúe

$$P = \left(\frac{1}{625}\right)^{-4^{-1}} + \left(\frac{1}{27}\right)^{-3^{-1}} + 4^0$$

A) 28 B) 9 C) 7
D) 7 E) $\frac{8}{15}$

7. Si $a^{20}\, b^{60}\, c^{90} = 10^{40}$

$a^{80}\, b^{40}\, c^{10} = 10^{60}$

calcule abc.

A) 9 B) 10 C) 8
D) 7 E) 6

8. Si $ab = b^b = 2$, reduzca

$$T = ab^{ab^{ab}}$$

A) 16 B) $4a$ C) $8a$
D) 1 E) 2

Nivel III

9. Reduzca

$$F = \frac{3^{3x+1} + 27^x}{3^{3x+1}}$$

A) 4 B) 3 C) 2
D) $\frac{4}{3}$ E) 16

10. La edad de un alumno del colegio Saco Oliveros es el resultado de reducir

$$E = \frac{2^{3x+1} + 8^{x+2}}{2^{3x+1}}$$

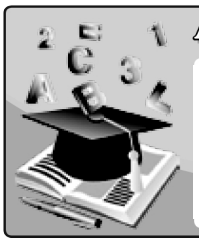
Señale dicha edad.

A) 16 B) 8 C) 43
D) 23 E) 33

LEYES DE EXPONENTES II

CAPÍTULO 2

MATEMÁTICA



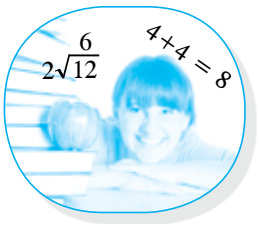
Aprendizajes esperados

- Define y aplica el exponente fraccionario para obtener los resultados de distintas operaciones.
- Obtiene y reduce expresiones que contenga raíces.

Helicocuriosidades

Pupinúmeros

1	2	4	8	0	8	2	5	4	0	5	5	0	5	4	2	4	7	1	2	6	5
0	3	5	3	4	9	7	8	2	8	1	8	7	1	6	5	3	1	8	7	4	1
8	6	9	8	2	0	2	5	0	7	0	4	9	5	7	4	7	4	5	9	0	9
3	5	0	3	4	8	4	7	6	4	8	1	0	4	0	2	6	5	3	2	8	2
6	4	9	2	7	3	1	9	2	7	9	5	7	3	7	9	4	8	9	0	3	5
5	2	3	1	9	2	8	7	5	8	4	1	2	8	4	3	1	5	7	1	9	8
7	0	8	4	8	5	3	0	6	9	0	6	3	5	0	9	4	9	4	8	6	5
9	6	2	3	9	1	9	5	8	4	3	8	4	1	2	1	0	2	8	5	4	7
4	7	4	1	0	4	8	0	2	9	1	9	5	9	5	6	3	7	4	3	6	2
8	0	5	7	8	5	2	6	1	8	7	0	4	6	1	2	1	6	0	1	4	8
3	1	4	1	0	4	1	9	2	4	2	8	5	9	8	9	8	3	2	9	0	5
5	0	2	3	5	7	3	7	0	5	3	1	4	3	4	0	6	9	7	9	6	4
9	7	9	8	9	8	2	4	1	6	8	5	7	9	2	7	8	5	2	3	0	9
4	2	3	4	5	6	3	6	7	9	7	4	2	4	1	5	0	7	4	6	2	8
7	6	7	3	7	9	8	0	3	8	2	5	0	8	7	6	2	8	9	7	0	9
3	1	0	1	5	1	2	7	6	1	3	8	2	5	0	5	1	6	1	7	3	5
9	8	7	3	6	5	9	1	9	6	0	6	9	1	6	2	3	4	9	5	6	9
2	4	5	2	1	2	5	2	3	8	7	4	2	5	4	8	1	6	5	2	1	3



- 45759
- 58415
- 80926
- 46817
- 59887
- 23134
- 55533
- 51543
- 56217
- 23654
- 41257
- 54161
- 97989
- 24975
- 49575
- 25776
- 76603
- 80578
- 41523
- 58071

Aquí nos preparamos, para servir mejor a Dios y al Hombre

Helicoteoría

LEYES DE EXPONENTES II

Exponente fraccionario

Es aquel exponente que se expresa como los radicales

$$\boxed{a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{a}^m;\ \forall\ m \in \mathbb{R} \wedge n \geq 2}$$

Ejemplos

- $27^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{27}^2 = 3^2 = 9$
- $625^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{625}^3 = 5^3 = 125$
- $\left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{2}{3}} = 8^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{8}^2 = 2^2 = 4$
- $\left(-\frac{1}{343}\right)^{-\frac{2}{3}} = (-343)^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{-343}^2 = (-7)^2 = 49$

Exponente de exponente

$$\boxed{a^{b^{c^d}} = d^{b^m} = a^n = p}$$

Ejemplos

- $4^{-2^{-1}} = 4^{-\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$
- $27^{\left(\frac{1}{9}\right)^{\left(\frac{1}{16}\right)^{\left(\frac{1}{2}\right)^2}}} = 27^{\left(\frac{1}{9}\right)^{\left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}}}} = 27^{\left(\frac{1}{9}\right)^{\sqrt[4]{\frac{1}{16}}}} = 27^{\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{2}}} = 27^{\sqrt{\frac{1}{9}}} = 27^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{27} = 3$
- $\left(\frac{1}{81}\right)^{-16^{-\frac{1}{2}}} = \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{\sqrt{16}}} = \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}} = 81^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{81} = 3$

Propiedades

1. Raíz de raíz

$$\boxed{\begin{array}{c} \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a} \\ \text{Si } mn = \text{par} \rightarrow a > 0 \end{array}}$$

Ejemplos

- $\sqrt[5]{\sqrt[3]{x}} = \sqrt[5\cdot 3]{x} = \sqrt[15]{x}$
- $\sqrt[1/2]{\sqrt[1/3]{\sqrt[1/5]{2}}} = \sqrt[\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{5}]{2} = \sqrt[\frac{1}{30}]{2} = 2^{\frac{1}{\frac{1}{30}}} = 2^{30}$
- $\sqrt[2^x]{\sqrt[2^x]{5}} = \sqrt[2^x\cdot 2^x]{5} = \sqrt[2^{x+x}]{5} = \sqrt[2^{2x}]{5}$

2. Raíz de un producto

$$\boxed{\begin{array}{c} \sqrt[m]{ab} = \sqrt[m]{a}\cdot\sqrt[m]{b} \\ \text{Si } m \text{ es par} \\ \rightarrow a \geq 0 \wedge b \geq 0 \end{array}}$$

Nota

¡Veamos!

$$\boxed{\frac{1}{\frac{1}{a}} = a} \quad \begin{cases} * \dfrac{1}{\frac{1}{20}} = 20 \\ * \dfrac{1}{\frac{1}{5}} = 5 \end{cases}$$

Ejemplos

- $\sqrt{32} = \sqrt{16\cdot 2} = \sqrt{16}\cdot\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$
- $\sqrt[3]{a^5b^7} = \sqrt[3]{a^5}\cdot\sqrt[3]{b^7}$
- $\sqrt[5]{64} = \sqrt[5]{32\cdot 2} = \sqrt[5]{32}\cdot\sqrt[5]{2} = 2\sqrt[5]{2}$

3. Raíz de un cociente

$$\boxed{\begin{array}{c} \sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}};\ b \neq 0 \\ \text{Si } n \text{ es par} \\ \rightarrow a \geq 0 \wedge b > 0 \end{array}}$$

Ejemplos

- $\sqrt[4]{\frac{81}{16}} = \frac{\sqrt[4]{81}}{\sqrt[4]{16}} = \frac{3}{2}$
- $\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{\frac{16}{2}} = \sqrt[3]{8} = 2$
- $\sqrt[5]{\frac{x^2}{y^3}} = \frac{\sqrt[5]{x^2}}{\sqrt[5]{y^3}}$

Radicales sucesivos

$$\overset{\times\ +\ \times\ +}{\sqrt[n]{x^{\alpha}\ \sqrt[m]{x^{\beta}\ \sqrt[p]{x^{q}}}}} = \sqrt[nmp]{x^{(\alpha m+\beta)p+q}}$$

Ejemplos

- $$\overset{\times\ +\ \times\ +}{\sqrt[3]{x^{2}\ \sqrt[4]{x^{3}\ \sqrt[5]{x^{2}}}}} = \sqrt[3]{x^{2}\ \sqrt[4]{x^{3}\ \sqrt[5]{x^{2}}}}$$
$$= \sqrt[3\cdot 4\cdot 5]{x^{(2\cdot 4+3)5+2}}$$
$$= \sqrt[60]{x^{57}}$$

- $$\overset{\times\ +\ \times\ +}{\sqrt{x^{3}\ \sqrt{x^{5}\ \sqrt{x^{5}}}}} = \sqrt[2]{x^{3}\ \sqrt[2]{x^{5}\ \sqrt[2]{x^{5}}}}$$
$$= \sqrt[8]{x^{27}}$$

- $$\overset{\times\ +\ \times\ +}{\sqrt[5]{x\ \sqrt[3]{x^{2}\ \sqrt{x^{5}}}}} = \sqrt[5]{x^{1}\ \sqrt[3]{x^{2}\ \sqrt[2]{x^{5}}}}$$
$$= \sqrt[30]{x^{15}}$$

Nota

¡Veamos!

$$\boxed{\frac{a-b}{b-a} = -1} \quad \boxed{\frac{a-b}{a-b} = 1}; \ \forall\ a \neq b$$

Helicosíntesis

Leyes de exponentes II

Exponente fraccionario

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{a}^{\,m};\ m \in \mathbb{R} \wedge n \geq 2$$

Exponente de exponente

$$a^{b^{c^d}} = a^{b^m} = a^n = p$$

Propiedades

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{\sqrt[p]{a}}} = \sqrt[mnp]{a}$$

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}};\ b \neq 0$$

$$\sqrt[m]{x^a \cdot \sqrt[n]{x^b \cdot \sqrt[p]{x^c}}} = \sqrt[mnp]{x^{(an+b)p+c}}$$

$$\sqrt[n]{x^a \div \sqrt[n]{x^b \div \sqrt[p]{x^c}}} = \sqrt[mnp]{x^{(an-b)p+c}}$$

Problemas resueltos

1. Reduzca

$$E = \underbrace{\sqrt[5]{\sqrt[5]{\sqrt[5]{\ldots\sqrt[5]{5^{5^{n-1}}}}}}}_{(n-2)\text{ radicales}}$$

Resolución

$$E = \sqrt[\overbrace{5\times5\times5\times\ldots\times5}^{(n-2)\text{ índices}}]{5^{5^{n-1}}}$$

$$E = \sqrt[5^{n-2}]{5^{5^{n-1}}} \rightarrow E = 5^{\frac{5^{n-1}}{5^{n-2}}} = 5^{5^1} = 5^5$$

Rpta.: 5^5

2. Calcule aproximadamente

$$E = \sqrt{56+\sqrt{56+\sqrt{56+\ldots}}}$$

Resolución

$$E = \sqrt{56+\underbrace{\sqrt{56+\sqrt{56+\sqrt{56+\ldots}}}}_{E}}$$

$$E = \sqrt{56+E} \rightarrow E = 8$$

Rpta.: 8

3. Simplifique $E = \sqrt[3]{x^2\sqrt{x^3\sqrt[5]{x\sqrt[4]{x}}}}$.

Resolución

Aplicando la propiedad: $E = \sqrt[3]{x^2\sqrt[2]{x^3\sqrt[5]{x^1\sqrt[4]{x^1}}}}$ (× + × + × +)

$$E = \sqrt[3\times2\times5\times4]{x^{[(2\times2+3)5+1]4+1}}$$

$$\therefore E = \sqrt[120]{x^{145}} = \sqrt[24]{x^{29}}$$

Rpta.: $\sqrt[24]{x^{29}}$

4. Simplifique

$$I = 2\cdot\sqrt[n]{2^{n-4}}\cdot\sqrt[n]{4^{n+2}}$$

Resolución

A exponente fraccionario

$$\frac{n-4}{n} \qquad \frac{2(n+2)}{n}$$

$$I = 2\cdot2\cdot2^{1+\frac{n-4}{n}+\frac{2n+4}{n}}$$

$$I = 2^{\frac{n+n-4+2n+4}{n}}$$

$$I = 2$$

Simplificando

$$I = 2^{\frac{4n}{n}} = 2^4$$

$$I = 16$$

Rpta.: 16

5. Calcule $64^{27^{-9^{-2^{-1}}}}$.

Resolución

$$64^{27^{-9^{-\frac{1}{2}}}} = 64^{27^{-\frac{1}{3}}} = 64^{\frac{1}{3}} = 4$$

Rpta.: 4

Helicopráctica

1. Efectúe

$$T = \sqrt{(4)^5} + \sqrt[4]{(625)^3} + \sqrt[4]{(81)^3}$$

2. Efectúe

$$R = 16^{8^{-9^{-4^{-2^{-1}}}}}$$

3. Efectúe

$$E = \sqrt[3]{3}^{\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}^{\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}}}$$

4. Halle el valor de

$$E = \sqrt{0,25^{-0,5^{-1}} + 0,5^{-0,25^{-1}} + 32}$$

5. Simplifique

$$E = \sqrt[15]{\frac{\sqrt{5}\cdot\sqrt{5}\ldots\sqrt{5}\ (40\text{ factores})}{\sqrt[4]{5}\cdot\sqrt[4]{5}\ldots\sqrt[4]{5}\ (20\text{ factores})}}$$

6. Reduzca

$$\sqrt[2^{m+5}]{2^{m+6}\sqrt[2^{m+1}]{7^{2^{3m+13}}}}$$

7. A qué es igual

$$E = \sqrt[4]{x^3\sqrt[3]{x^2\sqrt[5]{x^3}}} \cdot \sqrt[30]{x}$$

8. Calcule

$$\sqrt[3]{9\sqrt[5]{81\sqrt[4]{27}}}$$

Helicotaller

Nivel I

1. Efectúe

$$Q = \sqrt[5]{(32)^4} + \sqrt[3]{(27)^4} + \sqrt{(49)^3}$$

Resolución

2. Efectúe

$$E = 125^{9^{-4^{-2^{-1}}}}$$

Resolución

Nivel II

3. Mi nota en el examen de Álgebra en el colegio Saco Oliveros es el valor de

$$P = 2^{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}^{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}}}$$

¿Cuál es dicha nota?

Resolución

4. Efectúe

$$E = \sqrt{0,25^{-0,2^{-1}} + 0,2^{-0,25^{-1}} + 0,5^{-5}}$$

Resolución

5. Reduzca

$$T = \sqrt[20]{\frac{\sqrt[4]{3}\cdot\sqrt[4]{3}\cdot\sqrt[4]{3}\ldots(80\text{ factores})}{\sqrt[6]{3}\cdot\sqrt[6]{3}\ldots(60\text{ factores})}}$$

Resolución

7. Simplifique

$$Q = \sqrt[5]{a^4\sqrt[3]{a^2\sqrt[3]{a}}}\cdot\sqrt[45]{a^2}$$

Resolución

Nivel III

6. Reduzca

$$\sqrt[2^{m+2}]{2^{m+3}\sqrt[2^{m+4}]{5^{2^{3m+10}}}}$$

Resolución

8. Reduzca

$$\sqrt[5]{16\sqrt[3]{4\sqrt{2\sqrt[4]{8}}}}$$

Resolución

Helicodesafío

1. Reduzca

$$R = \frac{5 \cdot \sqrt[m-n]{9^m} + 6 \cdot \sqrt[m-n]{9^n}}{\sqrt[m-n]{3^{m+n}}}$$

A) 17 B) 16 C) 18
D) 19 E) 23

2. Reduzca

$$P = \left[\frac{27^{\sqrt{12}} \cdot 3^{\sqrt{3}} \cdot 3^{\sqrt{48}}}{9^{\sqrt{27}} \cdot 3^{\sqrt{75}}}\right]^4$$

A) 3 B) 9 C) 27
D) 81 E) 3^0

Helicorreto

1. Calcule

$$G = 8^{-2/3} + 27^{-1/3} - 4^{-1} - 3^{-1}$$

A) $\sqrt{7}$ B) $\sqrt{5}$ C) 0
D) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{11}$

2. Reduzca

$$A = \frac{7^{x+3} \cdot 49^{x+3}}{343^{x+3}}$$

A) 7 B) 49 C) 7^x
D) $\frac{1}{7}$ E) 7^0

3. Indique el exponente de x, luego de reducir

$$E = \sqrt{x\sqrt[3]{x^2\sqrt{x^3\sqrt[3]{x^4}}}}$$

A) $\sqrt[36]{x^{11}}$ B) $\sqrt[36]{x^{43}}$ C) $\sqrt[36]{x^{13}}$
D) $\sqrt[36]{x^{47}}$ E) $\sqrt[36]{x^{45}}$

4. Reduzca

$$T = \sqrt[2^x]{2^x\sqrt{2^x\sqrt{3^{2^{3x}}}}}$$

A) 81 B) 27 C) 3
D) 2 E) 9

5. Calcule

$$E = \left(\frac{1}{25}\right)^{-\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} + \left(\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}$$

A) 12 B) 8 C) 6
D) 10 E) 11

Helicotarea

Nivel I

1. Halle el valor de

$$E = \sqrt[3]{(125)^2} + \sqrt[6]{(64)^7} + \sqrt{4^3}$$

A) 161 B) 160 C) 159
D) 156 E) 163

2. Halle el valor de

$$E = \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{81}\right)^{\frac{1}{4}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}}$$

A) $\frac{30}{31}$ B) $\frac{31}{30}$ C) $\frac{27}{5}$
D) $\frac{31}{11}$ E) $\frac{23}{13}$

3. Juan le dice a su amigo: "Simplifica la expresión

$$T = \sqrt[n]{\frac{5^n + 6^n}{5^{-n} + 6^{-n}}}$$

el resultado es tu edad". Indique dicha edad.

A) 11 B) 30 C) 6
D) 5 E) $\frac{1}{30}$

4. Si $ab = 3\sqrt{3}$, reduzca

$$E = \sqrt{a\sqrt{b}} \cdot \sqrt{b\sqrt{a}}$$

A) 3 B) 9 C) 27
D) 81 E) $\sqrt{3}$

Nivel II

5. Simplifique

$$E = \sqrt[3]{x^5 \sqrt[4]{x^3 \sqrt{x}}}$$

A) $\sqrt[24]{x^{49}}$ B) $\sqrt[24]{x^{47}}$ C) $\sqrt[24]{x^{13}}$
D) $\sqrt[24]{x^{25}}$ E) $\sqrt[24]{x^{50}}$

6. A qué es igual

$$T = \sqrt[6]{x^5 \sqrt[4]{x^3 \sqrt[3]{x}}} \cdot \sqrt[36]{x}$$

A) x B) x^2 C) x^3
D) x^5 E) x^6

7. En el colegio Saco Oliveros proponen como pregunta de concurso lo siguiente:

Simplifique

$$F = \sqrt[5^{m+1}]{5^{m+2}\sqrt[5^m]{5^m\sqrt[3^{5^{3m+4}}]{}}}$$

El resultado es

A) 9. B) 80. C) 235.
D) 243. E) 107.

8. Efectúe

$$Q = \frac{5 \cdot \sqrt[3]{5^{n+2}} \cdot \sqrt[3]{25^{n-1}}}{5^{n+1}}$$

A) 125 B) 25 C) $\sqrt{5}$
D) 5 E) 1

Nivel III

9. Calcule

$$\sqrt[3]{0,25\sqrt{0,5\sqrt[4]{0,125}}}$$

A) 1/2 B) 2 C) $\sqrt[24]{2^{23}}$
D) 1 E) $\sqrt[24]{2^{-23}}$

10. Efectúe

$$E = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^{-0,25^{-1}} + (0,25)^{-\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}} + 24}$$

A) 9 B) 10 C) 11
D) 12 E) 13

ECUACIÓN EXPONENCIAL

CAPÍTULO 3

MATEMÁTICA

Aprendizajes esperados

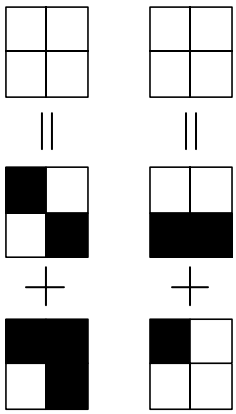
- Conceptualiza y diferencia la ecuación exponencial de la transcendental.
- Utiliza y calcula el valor de la incógnita a través de los criterios de solución.

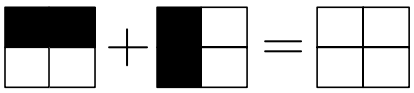
Helicocuriosidades

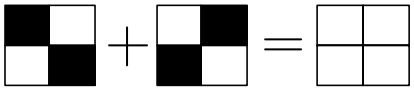
¡Juguemos!

Complete las cuatro equivalencias, escribiendo la relación

B = Blanco, N = Negro	
B + B = B	B + N = N
N + N = N	N + B = N







Helicoteoría

ECUACIÓN EXPONENCIAL

Ecuación exponencial

Son aquellas ecuaciones del tipo no algebraicas que se caracterizan por tener la incógnita en el exponente.

Ejemplos

- $27^x = 3$
- $6^x = 216$
- $5^{x+3} = 25^5$
- $2^{x+2} + 2^{x+3} = 64$

Criterio de solución

I. Criterio de bases iguales

$$\boxed{a^m = a^n \rightarrow m = n}\ ;\ \forall\ a \in \mathbb{R} - \{-1;\ 0;\ 1\}$$

Ejemplos

- $5^{x+3} = 5^7 \rightarrow x + 3 = 7 \rightarrow x = 4$
- $25^x = 25^{\frac{3}{4}} \rightarrow x = \frac{3}{4}$
- $a^{2x+1} = a^{3x-2} \rightarrow 2x + 1 = 3x - 2 \rightarrow 3 = x$

II. Criterio de bases diferentes

$$\text{Si } A \neq B \wedge \boxed{A^m = B^n \rightarrow \begin{matrix} m = 0 \\ n = 0 \end{matrix}}$$

Ejemplos

- $5^{x+3} = 7^{x+3}$, como 5 y 7 son diferentes

  $\rightarrow x + 3 = 0 \rightarrow x = -3$
- $11^{3x-6} = 13^{3x-6}$, como 11 y 13 son diferentes

  $\rightarrow 3x - 6 = 0 \rightarrow x = 2$
- $3^{5x-2} = 5^{5x-2}$, como 3 y 5 son diferentes

  $\rightarrow 5x - 2 = 0 \rightarrow x = \frac{2}{5}$

III. Ecuaciones trascendentes

Son aquellas ecuaciones que se caracterizan por tener la incógnita en la base y el exponente. La incógnita puede estar afectada con operadores no algebraicos.

Ejemplos

- $x^x = 2 \rightarrow x = \frac{\pi}{2}$ (aproximadamente)
- $x^{x+1} = 5^{5+1} \rightarrow x = 5$
- $x^{x^x} = 2^{2^2} \rightarrow x = 2$

IV. Criterio de divisibilidad

$$\boxed{A^m = B^n \rightarrow A = B}$$

Observación

$$\boxed{\left(\frac{1}{2}\right)^{\left(\frac{1}{2}\right)} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\left(\frac{1}{4}\right)}}$$

Ejemplos

- Si $x^x = 4 \rightarrow x^x = 2^2 \rightarrow x = 2$
- $x^{x+3} = 32 = 2^5 = 2^{2+3} \rightarrow x = 2$
- $x^x = \left(\frac{1}{4}\right)^{-4} \rightarrow x^x = 4^4 \rightarrow x = 4$

V. Criterio explícito por simetría

$$\boxed{A^{A^{A+m}} = B^{B^{B+n}} \rightarrow \begin{matrix} A = B \\ m = n \end{matrix}}$$

Ejemplos

- $(x+2)^{(x+2)^x} = 5^{5^3} \rightarrow x + 2 = 5 \rightarrow x = 3$
- $A^{A^{A+3}} = B^{B^{B+3}} \rightarrow A = B$
- $(3x-1)^{(3x-1)^{(3x-1)}} = (5x-3)^{(5x-3)^{(5x-3)}} \rightarrow 3x - 1 = 5x - 3$

  $\rightarrow 2 = 2x$

  $\rightarrow 1 = x$

Helicosíntesis

Ecuación exponencial

Criterio de bases iguales

$a^m = a^n \rightarrow m = n$

$\forall\ a \in \mathbb{R} - \{-1; 0; 1\}$

Criterio de bases diferentes

$A^m = B^n \rightarrow A \neq B$

$m = 0 \wedge n = 0$

Criterio de divisibilidad

$A^A = B^B \rightarrow A = B$

Criterio explícito por simetría

$A^{A^{A+m}} = B^{B^{B+n}} \rightarrow \begin{matrix} A = B \\ m = n \end{matrix}$

Problemas resueltos

1. Halle el valor de x en:

$$3^{64^{x+3}} = 81^{16^{x+3}}$$

Resolución

A bases iguales

$$3^{64^{x+3}} = (3^4)^{16^{x+3}}$$

$$3^{64^{x+3}} = 3^{4.16^{x+3}}$$

Por propiedad

$$64^{x+3} = 4.16^{x+3}$$

$$(4^3)^{x+3} = 4(4^2)^{x+3}$$

A bases iguales, exponentes iguales

$3x + 9 = 2x + 7 \rightarrow x = -2$

Rpta.: -2

2. Halle el valor de x.

$$49^{4^x} = 7$$

Luego dé el valor de y en

$$y^y = \left(\frac{1}{2}\right)^{-x}$$

Resolución

$49 = 7^2$ y $4 = 2^2$

$\rightarrow (7^2)^{(2^2)^x} = 7 \rightarrow 7^{2\cdot 2^{2x}} = 7^1$

$\rightarrow 2^{2x+1} = 1 = 2^0 \rightarrow 2x + 1 = 0$

$$x = -\frac{1}{2}$$

Piden

$$y^y = \left(\frac{1}{2}\right)^{-\left(-\frac{1}{2}\right)} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\left(\frac{1}{4}\right)}$$

$\therefore\ y = \frac{1}{2}$ o $y = \frac{1}{4}$

Rpta.: $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$

3. De

$$\left(x^{x^x}\right)^{x^{3-x}} = x^{x^{x^3}}$$

halle el valor de x.

Resolución

$$x^{x^x \cdot x^{3-x}} = x^{x^{x^3}}$$

$$x^{x^3} = x^{x^{x^3}}$$

$$x^3 = x^{x^3}$$

$$3 = x^3$$

$$\therefore\ x = \sqrt[3]{3}$$

Rpta.: $\sqrt[3]{3}$

4. Resuelva

$$7^{x^2-6} + 7^{x^2-7} + 7^{x^2-8} + 7^{x^2-9} = 400$$

Resolución

Factor común:

$$7^{x^2-9}(\underbrace{7^3 + 7^2 + 7 + 1}_{400}) = 400$$

$$7^{x^2-9} = 1 = 7^0$$

Luego: $x^2 - 9 = 0$

$$x^2 = 9 \rightarrow x = \pm 3$$

Rpta.: ± 3

5. Halle el valor de x si

$$x^{x^{48}} = \sqrt{2}$$

Resolución

$$\left(x^{x^{48}}\right)^{48} = \sqrt{2}^{48}$$

$$\left(x^{48}\right)^{x^{48}} = 2^{24}$$

$$\left(x^{48}\right)^{x^{48}} = 2^{3\times 8}$$

$$\left(x^{48}\right)^{x^{48}} = \left(2^3\right)^{2^3}$$

$$\rightarrow\ x^{48} = 2^3$$

$$x = \sqrt[\cancel{48}]{2^{\cancel{3}}}$$

$$x = \sqrt[16]{2}$$

Rpta.: $\sqrt[16]{2}$

Helicopráctica

1. Dé el valor de x.

$$9^{25^{x+2}} = 9^{5^{x+5}}$$

2. Resuelva

$$2^{x+3} \cdot 8^{x+1} \cdot 16^{x-1} = 32^{x+1}$$

3. Halle el valor de x en

$$3^{x+2} + 3^{x+1} + 3^x = 117$$

4. Si

$$x^x = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{9}}$$

halle el valor de x.

5. Halle el valor de x si

$$2^{2^x} = 4^{4^{x+1}}$$

6. Halle el valor de x.

$$x^{x^{16}} = \sqrt{2}$$

7. Halle el valor de x en

$$27^{9^{x-5}} = 3^{27^{2-x}}$$

8. Resuelva

$$x^x = \frac{\sqrt[3]{9}}{3}$$

Helicotaller

Nivel I

1. Encuentre el valor de x en

$$7^{32^{x-1}} = 7^{8^{x+1}}$$

Resolución

2. Halle el valor de x si

$$5^{x+2} \cdot 25^{x+1} \cdot 125^{x} = 625^{x+2}$$

Resolución

Nivel II

3. Un padre de familia del colegio Saco Oliveros dice:

"Si resuelvo la siguiente ecuación:

$$2^{x+3} + 2^{x+2} + 2^{x+1} = 112$$

el valor de x me indica el número de hijos que tengo. ¿Cuántos hijos tengo?".

Resolución

4. Si

$$x^{x} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{4}}$$

halle el valor de x.

Resolución

5. Halle el valor de x.

$$3^{3^x} = 27^{9^{x-5}}$$

Resolución

7. Halle el valor de x en

$$256^{4^{2x-3}} = 16^{32^{1-x}}$$

Resolución

Nivel III

6. Halle el valor de x.

$$x^{x^{48}} = \sqrt{2}$$

Resolución

8. Resuelva

$$x^x = \frac{\sqrt{2}}{2}, x \neq 1/2$$

Resolución

Helicodesafío

1. Si $x^{-x} = 4$ y $y^{1-y} = 81$, calcule $x + y$.

A) -5 B) -3 C) -2
D) -4 E) -1

2. Si se sabe que

$$5^{x^{x^{x^{\cdot^{\cdot^{\cdot}}}}}} \cdot 2^{y^{y^{y^{\cdot^{\cdot^{\cdot}}}}}} = 200$$

calcule $(xy)^6$.

A) 70 B) 72 C) 60
D) 40 E) 68

Helicorreto

1. Halle el valor de x en

$$8^{x+3} \cdot 4^{x-2} = 16^{x+2}$$

A) 5 B) 4 C) 3
D) 2 E) 1

2. Halle el valor de x.

$$2^{x+3} + 2^{x+2} + 2^{x+1} = 28$$

A) 2 B) 4 C) 1
D) 5 E) 3

3. Indique el valor de x en

$$5^{4^{2x-1}} = 5^{8^{x+1}}$$

A) 5 B) 4 C) 6
D) 7 E) 9

4. Obtenga el valor de x en

$$x^{x^3} = 3$$

A) $\sqrt[9]{9}$ B) $\sqrt[7]{7}$ C) $\sqrt[5]{5}$
D) $\sqrt[3]{3}$ E) $\sqrt{2}$

5. Halle el valor de x.

$$3^{3^x} = 27^{27^{x-1}}$$

A) 5 B) 4 C) 3
D) 2 E) 1

Helicotarea

Nivel I

1. Halle el valor de x si

$$9^{16^{x+1}} = 9^{32^{x-1}}$$

A) 5 B) 6 C) 7
D) 8 E) 9

2. Halle el valor de x.

$$2^{x+1} \cdot 4^{x+2} \cdot 8^{x+3} = 1$$

A) $-\frac{3}{7}$ B) $-\frac{7}{3}$ C) $-\frac{1}{3}$
D) $-\frac{1}{7}$ E) $-\frac{4}{9}$

3. El profesor Moisés en un aula del colegio Saco Olivereos piensa y dice: "Si resuelvo la ecuación:

$$3^{x+3} + 3^{x+2} + 3^{x+1} = 351$$

el valor de x indica el número de desaprobados. ¿Cuántos son?".

A) 5 B) 4 C) 3
D) 2 E) 1

4. Si $x^x = \left(\frac{1}{4}\right)^{\left(\frac{1}{8}\right)}$, halle el valor de x.

A) 8 B) 32 C) $\frac{1}{36}$
D) $\frac{1}{16}$ E) 4

Nivel II

5. Halle el valor de x.

$$7^{36^{x+1}} = 7^{216^{x-1}}$$

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

6. Halle el valor de x si

$$16^{3^{5x}} = 8^{4^{5x}}$$

A) 1 B) 0 C) 3
D) 2 E) 1/5

7. Halle el valor de x en

$$625^{2^{x+2}} = 5^{2^{3x}}$$

A) 6 B) 5 C) 4
D) 3 E) 2

8. Halle el valor de x si $x^x = \sqrt{\dfrac{\sqrt{2}}{2}}$

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{16}$
D) $\frac{1}{4}$ E) 2

Nivel III

9. Halle el valor de x.

$$x^{x^8} = \sqrt[4]{2}$$

A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt[4]{2}$ C) $\sqrt[8]{2}$
D) $\sqrt[16]{2}$ E) $\sqrt[32]{2}$

10. Si

$$x \cdot x^{x \cdot x} = 2\sqrt{2}$$

calcule x^4.

A) 4 B) 16 C) $\sqrt{2}$
D) $2\sqrt{2}$ E) 8